

Носова Елена Владимировна

канд. пед. наук, учитель

ГБОУ «Школа №1748 «Вертикаль»

г. Москва

МЕЖПРЕДМЕТНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

***Аннотация:** автор статьи приводит пример исследования, структура которого включает: выбор и четкую формулировку темы исследовательской работы, обоснование актуальности, определение цели, задач и методов научного исследования, аналитический этап: обсуждение результатов, выводы и заключение.*

***Ключевые слова:** учебно-исследовательская деятельность, лабораторные эксперименты, экологическое исследование, химический анализ.*

Организация учебно-исследовательской деятельности обучающихся в образовательном процессе является одной из приоритетных задач. Важно, чтобы каждый учащийся приобретал опыт исследовательской деятельности, позволяющий им приобретать новые знания и применять их на практике.

*Исследовательская работа «Определение устойчивости рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) к загрязнению воздуха путем анализа количества аскорбиновой кислоты в её листьях».*

Цель статьи – показать возможность организации исследовательской работы с учащимися, в процессе которой решаются межпредметные задачи, в частности по экологии и химии.

Актуальность. В условиях городской среды растения подвергаются действию целого комплекса внешних факторов, часть которых отличается от нормы и вызывает повреждения растений. Развитие автомобильного транспорта губительно сказывается на общем экологическом состоянии города, оказывая неблагоприятное влияние на древесные растения путем усиленного образования в митохондриях активных форм кислорода (АФК), которые повреждают клетки.

Защита растительной клетки от АФК осуществляется антиоксидантом – аскорбиновой кислотой, или витамином С, который участвует в процессах детоксикации АФК в клетках. В условиях загрязненной окружающей среды у растений, устойчивых к антропогенному влиянию, содержание аскорбиновой кислоты снижается незначительно.

Оценка и снижение экологических рисков. Вблизи автомагистралей наряду с загрязнением воздуха наблюдается сильное почвенное загрязнение. У растений, произрастающих в экосистемах с неудовлетворительным экологическим состоянием, процесс старения происходит значительно быстрее. Синтез аскорбиновой кислоты у растений снижен, что приводит к нарушению процессов их жизнедеятельности и как следствие – гибели. Нехватка зеленых насаждений в городе отразится на здоровье человека.

Для озеленения городов необходимо использовать устойчивые растения, способные адаптироваться к неблагоприятным факторам среды: повышенной загрязненности воздуха, сохраняя стабильность всех физиологических процессов. Эти растения относятся к категории зеленых городских насаждений, предназначенных уменьшить неблагоприятное влияние промышленных предприятий и транспорта на окружающую среду.

Гипотеза: рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.) обладает высокой экологической выносливостью к загрязнению воздуха и может быть использована для озеленения городов, особенно в промышленных зонах и вдоль автомагистралей.

Цель работы: определить устойчивость рябины обыкновенной к загрязнению воздуха методами качественного и количественного определения аскорбиновой кислоты в её листьях.

Задачи работы:

1. Проанализировав литературу, выяснить, что такое экологическая устойчивость, от каких условий произрастания зависит содержание витамина С в растениях и роль аскорбиновой кислоты в их жизнедеятельности.

2. Определить содержание аскорбиновой кислоты в листьях рябины обыкновенной, используя качественный анализ.

3. Провести количественный анализ содержания витамина С в листьях рябины обыкновенной, используя методы иодометрического и алкалиметрического титрования, и определить устойчивость рябины обыкновенной к загрязнению воздуха.

Объект исследования: осенние листья взрослых деревьев рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.), произрастающих в непосредственной близости от Московской кольцевой автомобильной дороги.

Предмет исследования: качественный и количественный анализ содержания аскорбиновой кислоты в листьях рябины обыкновенной.

Материалы и методы. Изготовление водной вытяжки из подсушенных, ассимилирующих листьев рябины обыкновенной, собранных возле Московской кольцевой автодороги. Проведение качественных реакций на определение содержания аскорбиновой кислоты в водной вытяжке: с аммиачным раствором нитрата серебра AgNO_3 , с гексацианоферратом калия(II) $\text{K}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, с сернокислым железом(II) FeSO_4 в присутствии гидрокарбоната натрия NaHCO_3 . Количественное определение витамина С в водной вытяжке при помощи иодометрии (титрант – водный раствор йода $\text{I}_2 \cdot \text{Aq}$, индикатор – раствор крахмала) и алкалиметрии (титрант – раствор гидроксида натрия NaOH , индикатор – фенолфталеин).

Результаты и обсуждение. Содержание витамина С в растениях зависит от условий произрастания. Аскорбиновая кислота влияет на многие процессы жизнедеятельности растений: фотосинтетический аппарат растительной клетки, ферментативную активность окислительно-восстановительных реакций, водный обмен, прораствание семян, активирует рост, развитие, вегетацию и цветение [5]. Определение содержания аскорбиновой кислоты в листьях путем алкалиметрического и иодометрического титрования составило соответственно 254 мг% и 258 мг%. Содержание количества витамина С удовлетворительно [1], а значит синтез данного вещества не нарушен. Поскольку существует прямая зависимость между степенью загрязнения окружающей среды и количеством аскорбиновой

кислоты, образующейся в листьях растений [2], значит определение содержания витамина С можно использовать в целях биоиндикации естественной среды. По немного завышенному показателю содержания аскорбиновой кислоты в листьях рябины относительно нормы [1] можно сказать о загрязненном состоянии окружающей среды, где произрастает это растение.

Выводы:

1. Экологическая устойчивость растений – их способность адаптироваться к неблагоприятным факторам среды, сохраняя стабильность всех физиологических процессов. Содержание витамина С в растениях зависит от условий освещенности, качества почвы, минерального питания, в особенности фосфора и калия. Аскорбиновая кислота влияет на многие процессы жизнедеятельности растений: фотосинтетический аппарат растительной клетки, ферментативную активность окислительно-восстановительных реакций, водный обмен, прорастание семян, активизирует рост, развитие, вегетацию и цветение.

2. Методом качественного анализа было доказано наличие аскорбиновой кислоты в ассимилирующих листьях изучаемого объекта.

3. Используя методы количественного определения витамина С в растительном сырье, было определено ее точное и достаточное для данного вида количество, что доказало устойчивость рябины обыкновенной загрязнению воздуха.

Практическая значимость. Рябина обыкновенная может быть рекомендована для озеленения крупных городов, в которых существует проблема загрязнения окружающей среды. Устойчивость растения к загрязнению воздуха дополняют и высокие декоративные качества: красивая форма кроны, изящные непарноперистые листья, декоративные плоды, сохраняющиеся на ветвях и в зимний период, что станет настоящим украшением ландшафтного дизайна города.

Заключение. Постоянно увеличивающееся количество автомобилей на дорогах пагубно сказывается на экологическом состоянии города, что в свою очередь негативно отражается на здоровье и самочувствии человека. Загрязнение окружающей среды токсичными выбросами – острая экологическая проблема. Озеленение городов – важное экологическое мероприятие, направленное на

сохранение и оздоровление окружающей среды. При этом важно подбирать виды деревьев, устойчивых к загрязнению воздуха и почвы, т.е. способных адаптироваться к неблагоприятным экологическим факторам городской среды, сохраняя стабильность всех физиологических процессов.

В ходе работы над исследованием, учащиеся испытывают потребность в самообразовании, они развивают навыки самоорганизации в научном поиске. Это расширяет их кругозор, повышает интерес к предметам, формирует научное мировоззрение. Ребята овладевают навыками работы с лабораторным оборудованием, развивают речевую культуру: написание текста, представление своей работы, ведение дискуссии. У учащихся формируется исследовательский тип мышления, активизируется их личностная позиция в образовательном процессе на основе полученных субъективно новых знаний.

Таким образом, использование учебно-исследовательской деятельности в образовательном процессе приводит к формированию образованной, самостоятельной личности и повышает качество школьного образования.

Список литературы

1. Бухарина И.Л. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде: монография / И.Л. Бухарина, Т.М. Поварницина, К.Е. Ведерников. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 216 с.
2. Овчаров К.Е. Витамины растений. – М.: Колос, 1964. – 247 с.
3. Суматохин С.В. Требования ФГОС к учебно-исследовательской и проектной деятельности // Биология в школе. – 2013. – №5.
4. Суматохин С.В. Учебно-исследовательская деятельность по биологии в соответствии с ФГОС: с чего начинать, что делать, каких результатов достичь // Биология в школе. – 2014. – №4.
5. Чупахина Г.Н. Система аскорбиновой кислоты растений: монография, 1997. – 124 с.